

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **07-014173**  
 (43) Date of publication of application : **17.01.1995**

(51) Int.CI.

G11B 7/00  
 G11B 5/596  
 G11B 7/095

(21) Application number : **05-181868**  
 (22) Date of filing : **28.06.1993**

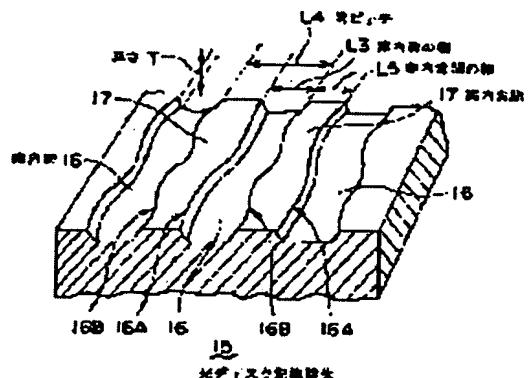
(71) Applicant : **VICTOR CO OF JAPAN LTD**  
 (72) Inventor : **EGUCHI HIDEJI**

## (54) OPTICAL DISK RECORDING MEDIUM AND TRACKING METHOD THEREFOR

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide the optical disk recording medium with which stable tracking of high accuracy is possible, and tracking method therefor.

**CONSTITUTION:** The one-side edges 16A of guide grooves of the optical disk recording medium 15 having the spiral guide grooves 16 are displaced in the transverse direction of the grooves by first FM modulated signals subjected to frequency modulation by a prescribed carrier frequency and the other-side edges 16B are displaced in the transverse direction of the grooves by second FM modulated signals subjected to frequency modulation by the different prescribed carrier frequency. Either of the width L3 of the guide grooves and the width L5 between the guide grooves is provided with a prescribed relation with wavelengths of light beams and the numerical aperture of an objective lens 19. Wobble signals S2, S3 corresponding to both edges of the guide grooves are extracted from a tracking error signal S1 to detect the respective wobble signals at the time of tracking. The amplitude difference thereof is determined to obtain a DC offset signal S7. The tracking is executed by an error signal S7 obt'd. after an error signal S1 is corrected by this signal.



### LEGAL STATUS

- [Date of request for examination] 27.03.1996
- [Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.03.1998
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-14173

(43)公開日 平成7年(1995)1月17日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 11 B 7/00  
5/596  
7/095

識別記号  
U 9464-5D  
P 9464-5D  
9197-5D  
C 9368-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全9頁)

(21)出願番号 特願平5-181868

(22)出願日 平成5年(1993)6月28日

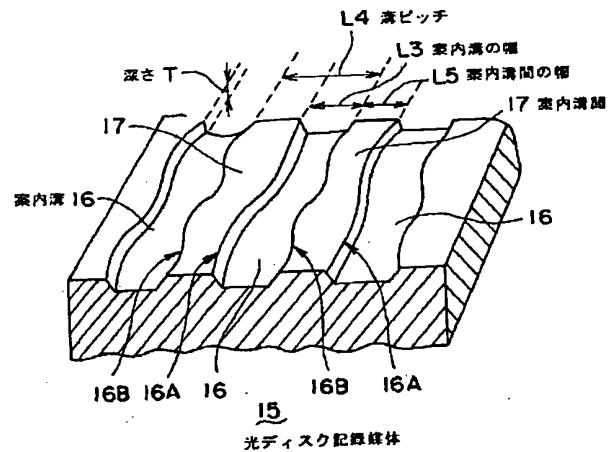
(71)出願人 000004329  
日本ピクター株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地  
(72)発明者 江口 秀治  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内  
(74)代理人 弁理士 浅井 章弘

(54)【発明の名称】光ディスク記録媒体及びそのトラッキング方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 安定で高精度なトラッキングが可能な光ディスク記録媒体とトラッキング方法を提供する。

【構成】 螺旋状の案内溝16を有する光ディスク記録媒体15の、案内溝の一方の縁部16Aを所定のキャリア周波数で周波数変調された第1のFM変調信号等により溝幅方向へ変位し、他方の縁部16Bを異なる所定のキャリア周波数で周波数変調した第2のFM変調信号等により溝幅方向へ変位する。案内溝幅L3及び案内溝間幅L5の1つは、光ビームの波長及び対物レンズ19の開口数に対して所定の関係を持たせる。トラッキング時に、トラッキングエラー信号S1から案内溝の両縁部に對応するウォブル信号S2、S3を抽出して各ウォブル信号を検波し、その振幅差を求めて直流オフセット信号S7を得、これでエラー信号S1を補正した後のエラー信号S7でトラッキングを行う。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を記録する或いは情報の記録された螺旋状の案内溝を有する光ディスク記録媒体において、前記案内溝の一方の縁部は所定のキャリヤ周波数で周波数変調された第1のFM変調信号或いは所定の單一周波数の無変調信号に応じてトラックピッチよりも小さい最大振幅をもって溝幅方向に変位され、前記案内溝の他方の縁部は前記所定のキャリヤ周波数とは異なるキャリア周波数で周波数変調された第2のFM変調信号或いは前記所定の單一周波数とは異なる單一周波数の無変調信号に応じてトラックピッチよりも小さい最大振幅をもって溝幅方向に変位され、前記案内溝幅及び案内溝間幅の少なくとも1つは、情報を記録する際或いは情報を再生する際に使用する光ビームの波長を $\lambda$ とし、対物レンズの開口をNAとすると、 $\lambda / (2NA)$ 以上の大きさに形成されることを特徴とする光ディスク記録媒体。

【請求項2】 請求項1に規定された光ディスク記録媒体の前記案内溝または前記案内溝間に光ビームで情報を記録或いは再生する際に光ディスク記録媒体の偏心に応じて得られるトラッキングエラー信号に基づいて光学系の対物レンズのみを光軸に対して直交する方向に動かしてトラッキングする方法において、前記案内溝の対向する縁部の溝幅方向に応じた各ウォブル信号をトラッキングエラー信号よりそれぞれ同時に抽出し、得られた各ウォブル信号の包絡線を検波して包絡線検波信号を求め、その後、これら包絡線検波信号の振幅差を取って直流オフセット信号を求め、この直流オフセット信号により前記トラッキングエラー信号を補正するようにしたことを特徴とする光ディスク記録媒体のトラッキング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、安定且つ高精度なトラッキング制御を行うことができる光ディスク記録媒体及びそのトラッキング方法を提供することにある。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、現在市販されているCDやLD等の再生専用型光ディスクでは、トラックピッチが約1.6ミクロンの螺旋状トラックに沿って、幅約0.5ミクロン程度のピットが凹凸の変化で情報として記録されている。また、1回書き込み可能なライトワニス型、書換可能型光ディスクでは、同様に約1.6ミクロンのトラックピッチで螺旋状の案内溝が形成され、この案内溝内または案内溝間に情報を記録し、トラックを形成している。

【0003】 ところで、最近、記録媒体の小型化、高画質化の要求が高まり、記録密度の向上が望まれており、記録密度の向上のために、例えば特開昭59-139147号公報に示すようにトラッキングの案内溝(グループ)と案内溝間(ランド)の両方に情報を記録する技術が提案されており、この種の技術はいわゆるミニディス

ク(MD)の分野にも適用されている。この場合、トラッキング方式としては、例えばディスクに同期情報等をウォブル(案内溝を蛇行させる)により埋め込んでおき、これを回転ドライブする際に回転基準信号とディスクの同期信号が同期するように回転を制御し、線速度を一定にする、いわゆるCLV(Constant Linear Velocity)記録が行われている。

【0004】 この種の従来のディスクを説明すると、図9はディスクの拡大部分斜視図を示し、このディスクは円板状に形成され、その表面には、案内溝2が形成されている。この案内溝2は、実際には螺旋状に形成されており、アドレス情報等に基づいて蛇行するようにウォーリングされている。この場合、トラックピッチL1は例えば $1.6 \mu m$ 程度に設定され、ウォーリングのFM変調キャリア周波数は一定である。ここでウォーリング

(Wobbling)とは、追記型CD(CD-R)や書換型ミニディスク(MD)にて採用されている技術であり、案内溝を僅かに蛇行させて絶対時間(またはアドレス)及びCLVの同期信号を埋め込むようになってい

る。例えば絶対時間等のアドレスデータをFM(周波数変調)してその信号で案内溝を僅かに蛇行させるようになっている。そして、ドライブで記録する際に、トラッキングサーボの誤差信号の中に案内溝の蛇行に応じたFM信号が含まれるのでこれをバンドパスフィルタ等により抽出し、FMキャリア(FMの中心周波数)をCLVの同期信号として使用し、FMを復調して絶対時間(またはアドレス)を読むようになっている。CD-R、MDにおいては $22.05 KHz \pm 1 KHz$ のFMとして、トラッキングサーボ及びデータに影響を与えない周波数が選定されている。そして、トラッキング時にウォブル信号を検出してアドレスを読み出すためには、一般的にはプッシュプル法によるトラッキング方式が用いられている。

【0005】 ここでプッシュプル法によるトラッキング方式を図10に基づいて説明すると、トラックピッチL1が光スポットの大きさになると案内溝2は回折格子のように見える。すなわち、 $L1 \cdot \sin \theta = N \cdot \lambda$  ( $N$ : 整数,  $\lambda$ : レーザ波長)を満足する方向において光の位相が重なり、光の強度が強くなる。従って、対物レンズ3を通過する光のうち、0次の回折光4と1次の回折光5が重なる領域ではトラックずれによる干渉効果によってビームスポットの強度分布が変化するので、ここに2分割フォトダイオード6を設置し、これから2つの出力値を比較器7にて比較すればトラッキングエラーフィードバック信号を検出することができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、この種のトラッキング法にあっては、出力されるトラッキングエラーフィードバック信号に直流オフセットが現れ、このオフセットがあると、トラッキングエラーフィードバック信号をゼロになるように制御し

50

3

ても、レーザビームスポットがトラックの中心に位置していない場合が生ずるという問題点が発生する。

【0007】このオフセットの主な原因としては、対物レンズの光軸ずれや、ディスクの半径方向の傾き等があり、この内、対物レンズの光軸ずれによるオフセットについては、図11に示すようにディスク1に対向する対物レンズ3のみを光軸Xに対して直交する方向に動かしてトラッキングする主流の方式では2分割フォトダイオード6の検出面上でもビームスポットが僅かな距離 $\Delta L$ だけ動いてしまい、この結果、トラッキングエラー信号に直流オフセットが現れて図12に示すようにトラッキングエラー信号のゼロレベルが移動してしまう。この場合には、トラッキングエラー信号がゼロになるように制御してもレーザビームスポットの位置はトラックの中心から僅かな距離 $\Delta S$ だけずれていることになってしまふ。

【0008】一方、ディスクの半径方向の傾きによるオフセットに関しては、図13に示すようにディスクがディスクの半径方向に対物レンズ3の光軸Xの直交面から僅かな角度 $\Delta \theta$ だけ傾くと、反射ビームの光軸X1がシフトし、2分割フォトダイオード6におけるビームスポットも $f \cdot 2 \Delta \theta$  ( $f$ : 対物レンズ3の焦点距離) で表される距離 $L_2$ だけ変位し、トラッキングエラー信号に直流オフセットが生じる。

【0009】対物レンズが移動することによって発生する直流オフセットの問題を軽減する方法の1つとして、図14に示すような回路が採用されている。すなわち2分割フォトダイオード6の外に、レンズ位置センサ8を設けて、これから2つの出力を比較器9にて比較することにより対物レンズの光軸ずれ量を求め、このずれ量の信号により他方の比較器7からの信号を比較器10にて補正することにより直流オフセット分がカットされた適正なトラッキングエラー信号を求める。しかしながら、この回路構成にあっては、別個に位置検出センサ8やこの出力を処理する回路が必要となってコスト高となり、また、光学系に光軸ずれがある場合には誤差が発生する等の問題がある。

【0010】一方、ディスクの傾きによって発生する直流オフセットの問題を軽減する方法の1つとして、図15に示すような構造が知られている。すなわち、ディスク1に向けて光を発生する発光素子11と、この反射光を受光する位置検出素子12とを設け、ディスク1が角を受光する位置検出素子12とを設け、ディスク1が角度 $\theta$ だけ傾いた時の反射光の移動量 $\Delta L_1$ を検出することにより、ディスク1の傾きを検知し、光ピックアップ全体をディスク1の傾きと平行にすれば直流オフセットを取り除くことができる。しかしながら、この方法にあってはディスク1の傾きを検出するための傾き検出器、すなわち発光素子11と位置検出素子12や重い光ピックアップ全体を傾ける機構が必要になり、構造が複雑化するという問題点がある。

4

【0011】また、上記した光軸ずれによる問題とディスクの傾きによる問題の両者に対応可能な直流オフセットの軽減方法の1つとして、図16(A)に示すグループ記録方式や図16(B)に示すランド記録方式のようにディスク上の案内溝の一部を切断してトラックオフセット検出部として鏡面部13を設け、光ピックアップからの信号を処理することで、光軸ずれとディスクの傾きによる直流オフセットを取り除く方法が採用されている。すなわち、このようにトラック途中において鏡面部13を設けると、案内溝2及び案内溝間14からの回折光がなくなるので、2分割フォトダイオードの出力の差信号として光軸ずれ、またはディスクの傾きに応じた信号が得られ、レーザビームスポットが鏡面部13にきた時の2分割フォトダイオードの差信号をホールドすれば、トラッキングエラー信号の直流オフセットを取り外くことができる。

【0012】しかしながら、この方法はCLV(線速度一定)の場合ではセクタ内のデータ領域の途中に鏡面部13が位置することになり、そのためにデータの連続性がなくなってしまうCLVでは採用することができないという問題点がある。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものであり、その目的は安定した且つ高精度なトラッキングを行うことができる光ディスク記録媒体及びそのトラッキング方法を提供することにある。

### 【0013】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、上記問題点を解決するために、情報を記録する或いは情報の記録された螺旋状の案内溝を有する光ディスク記録媒体において、前記案内溝の一方の縁部は所定のキャリヤ周波数で周波数変調された第1のFM変調信号或いは所定の單一周波数の無変調信号に応じてトラックピッチよりも小さい最大振幅をもって溝幅方向に変位され、前記案内溝の他方の縁部は前記所定のキャリヤ周波数とは異なるキャリア周波数で周波数変調された第2のFM変調信号或いは前記所定の單一周波数とは異なる單一周波数の無変調信号に応じてトラックピッチよりも小さい最大振幅をもって溝幅方向に変位され、前記案内溝幅及び案内溝間幅の少なくとも1つは、情報を記録する際或いは情報を再生する際に使用する光ビームの波長を $\lambda$ とし、対物レンズの開口数をNAとすると、 $\lambda/(2NA)$ 以上の大きさに形成したものである。

【0014】第2の発明は、上記問題点を解決するため、請求項1に規定された光ディスク記録媒体の前記案内溝または前記案内溝間に光ビームで情報を記録或いは再生する際に光ディスク記録媒体の偏心に応じて得られるトラッキングエラー信号に基づいて光学系の対物レンズのみを光軸に対して直交する方向に動かしてトラッキングする方法において、前記案内溝の対向する縁部の溝幅方向に応じた各ウォブル信号をトラッキングエラー信

号よりそれぞれ同時に抽出し、得られた各ウォブル信号の包絡線を検波して包絡線検波信号を求め、その後、これら包絡線検波信号の振幅差を取って直流オフセット信号を求め、この直流オフセット信号により前記トラッキングエラー信号を補正するようにしたものである。

#### 【0015】

【作用】第1の発明によれば、案内溝の一方の縁部は、所定のキャリヤ周波数で周波数変調された第1のFM変調信号等により溝幅方向へ変位され、他方の縁部は上記所定のキャリア周波数とは異なるキャリヤ周波数で周波数変調された第2のFM変調信号等により溝幅方向へ変位されるので、トラックのウォブリングでアドレス情報を案内溝及び案内溝間に入れることが可能となるのみならず、案内溝幅と案内溝間幅の少なくともいづれか一方を、例えば $\lambda / (2 \cdot NA)$ （ここで $\lambda$ ：光ビームの波長、NA：対物レンズの開口数）より大きくすることにより、対向する溝縁部の溝幅方向の変位に応じた各ウォブル信号を用いて、真のトラック中心からのずれ、すなわち直流オフセットを検出することができる。

【0016】第2の発明によれば、案内溝または案内溝間に記録或いは再生をする際に光学系からレーザ光の光ビームをディスク面に照射することにより対向する案内溝縁部の溝幅方向の変位が同時に検出され、これらを処理することにより直流オフセット信号が求められる。すなわち光学系の対物レンズの光軸ずれ、光ディスクの半径方向の傾き、またはこれら両者に起因するトラックを中心からのずれを検出することができる。そして、ずれ量に基づいてトラッキングエラー信号を補正することにより、直流オフセットの補正が可能となる。このように直流オフセットが補正されたトラッキングエラー信号に基づいて対物レンズの位置補正を行ないつつトラッキングが行われることにより、高精度なトラッキングが可能となる。

#### 【0017】

【実施例】以下に、本発明に係る光ディスク記録媒体及びそのトラッキング方法の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は本発明の光ディスク記録媒体を示す拡大部分斜視図、図2は図1に示す記録媒体の案内溝と直流オフセット信号出力波形との関係を示す関係図、図3は案内溝幅或いは案内溝間幅に対する直流オフセット検出範囲を示すグラフ、図4は本発明方法を実施するための直流オフセット信号の検出回路を示すブロック図、図5は本発明方法を実施するための直流オフセット信号の補正回路を示すブロック図である。

【0018】まず、本発明に係る光ディスク記録媒体について説明すると、この光ディスク記録媒体15のグループ、すなわち案内溝16は、図9に示したと同様にディスク表面上に螺旋状に形成されており、案内溝16の幅L3は、約0.8μm程度に設定され、案内溝16のピッチL4は約1.6μm程度に設定され、案内溝16

の深さTは、約0.07μm程度に設定される。これにより案内溝16同士の間には断面凸状に形成された螺旋状のランド部、すなわち案内溝間17が形成される。

【0019】本実施例においては、案内溝16の両側の縁部16A、16Bのうち、一方の縁部16Aは所定のキャリヤ周波数で周波数変調された第1のFM変調信号或いは所定の単一周波数の無変調信号に応じてトラックピッチ、すなわち案内溝幅或いは案内溝間幅よりも小さい最大振幅をもって溝幅方向に変位、すなわち蛇行状に

10 ウォブルされており、これに対して案内溝16の他方の縁部16Bは、上記した所定のキャリア周波数とは異なるキャリア周波数で周波数変調された第2のFM変調信号或いは上記所定の周波数とは異なる單一周波数の無変調信号に応じてトラックピッチよりも小さい最大振幅をもって溝幅方向へ変位されており、この場合それぞれ変位量の最大振幅はトラックピッチの1~10%程度に設定するのが好ましい。

【0020】このように案内溝16の対向する縁部16A、16Bのウォブリング周波数は異なっており、例え20 緣部16Bをウォブルするウォブル信号の周波数は、他方の縁部16Aのウォブル信号の周波数の1.5倍程度に設定しており、一方のウォブル信号にはアドレス情報が変調させて乗せられている。ここで図2においては、ディスクの上面図、断面図、トラッキングエラー信号、案内溝中心に対向する両縁部のウォブル信号及び各ウォブル信号出力の振幅差の波形の関係が示される。

【0021】更に、本実施例にあっては、案内溝幅L3及び案内溝間幅L5の内、少なくとも1つ、すなわち案内溝幅L3または案内溝間幅L5または、この案内溝幅30 L3及び案内溝間幅L5の双方は、情報を記録する際或いは情報を再生する際に使用する光学系20のレーザ光の光ビーム18（図4及び図5参照）の波長及び対物レンズ19の開口数に対して所定の関係、すなわち下記のような関係を有するように設定される。

【0022】まず、案内溝幅をL3、ウォブル信号の最大値間の距離をd、直流オフセットの検出範囲をWとすると次のようになる。

$$W = L3 - d$$

すなわち、図2(F)に示すように直流オフセットの検40 出範囲は、案内溝トラックの中心及び案内溝間トラックの中心を中心にして幅がWの範囲となる。

【0023】ここで、ウォブル信号の振幅の最大値間の距離dはドライブ装置の光学系のレーザ光の光ビームスポット径と関係があり、レーザ光の波長をλ、対物レンズ19の開口数をNAとすれば次の関係が成立する。

$$d = \lambda / (2 \cdot NA)$$

【0024】従って、トラッキングエラー信号の直流オフセットを検出可能な案内溝幅L3或いは案内溝間幅L5の条件は、結果的に次のようになる。

$$L3 > \lambda / (2 \cdot NA)$$

$L > \lambda / (2 \cdot NA)$

ここで、 $\lambda = 690 \text{ nm}$ 、 $NA = 0.6$ とした場合、ウォブル信号による直流オフセットの検出範囲 $W$ の案内溝幅或いは案内溝間幅に対する依存性は図3に示される。すなわち、案内溝幅或いは案内溝間幅を大きく設定する程、検出範囲は直線的に大きくなる。

【0025】図4は上述したような直流オフセット信号を取り出すための検出回路のブロック図、図5は直流オフセット信号の補正回路を示すブロック図である。光学系1からレーザビーム光を照射してディスク記録媒体1に於ける反射光を捕捉する。この反射光は、案内溝間幅に対する依存性を有する。そこで、案内溝間幅を大きく設定する程、検出範囲は直線的に大きくなる。

【0026】図4は上述したような直流オフセット信号を取り出すための検出回路のブロック図である。光学系1からレーザビーム光を照射してディスク記録媒体1に於ける反射光を捕捉する。この反射光は、案内溝間幅に対する依存性を有する。そこで、案内溝間幅を大きく設定する程、検出範囲は直線的に大きくなる。

【0027】図5は直流オフセット信号の補正回路を示すブロック図である。光学系1からレーザビーム光を照射してディスク記録媒体1に於ける反射光を捕捉する。この反射光は、案内溝間幅に対する依存性を有する。そこで、案内溝間幅を大きく設定する程、検出範囲は直線的に大きくなる。

【0028】図6は、案内溝間幅に対する依存性を示す特性曲線である。図6は、案内溝間幅に対する依存性を示す特性曲線である。図6は、案内溝間幅に対する依存性を示す特性曲線である。

【0026】上記第1及び第2のバンドパスフィルタ2、23の出力はそれぞれ第1及び第2の包絡線検波部24、25へ接続されており、各ウォブル信号の包絡線検波信号S4、S5を得るようになっている。そして、これらの各包絡線検波信号S4、S5はそれぞれ第1の比較器26の一と+の端子へ入力されてこれらの差信号S6を得るようになっている。この第1の比較器26の出力はローパスフィルタ27へ接続されており、差信号S6に含まれるウォブル信号の周波数成分を抑圧することにより直流オフセット信号S7を得るようになっている。

【0027】このようにして得られた直流オフセット信号S7は第2の比較器28の一端子へ入力され、ここでもう一端子にはトラッキングエラー信号S1を入力させてこれより直流オフセット信号S7を引き算し、補正されたトラッキングエラー信号S8を出力するようになっている。

【0028】このように補正を行う理由は、以下の通りである。すなわち光学系1より得られたトラッキングエラー信号S1は、対物レンズ1の移動或いはディスクの傾き、またはこれら両者に起因する直流オフセットと真のトラック中心からのずれ量を含んでいるので、トラッキングエラー信号S1から直流オフセット信号S7を引き算することにより、真のトラック中心からのずれ量が得されることになる。そして、このようにして得られた補正後のトラッキングエラー信号S8に基づいてオーカス/トラッキングサーボ系29を駆動することになる。

【0029】次に、以上のように構成された回路構成に基づいて本発明のトラッキング方法について詳述する。この光ディスク記録媒体1には案内溝16のみならず案内溝間17にも情報の記録を行ってトラック密度を高めている。記録媒体をドライブすることにより、光学系20からのレーザビーム光がディスク面から反射し、2分割フォトダイオードに捉えられてピッシュプル方式によってトラッキングエラー信号S1が得られる。この信号S1は2つに分岐されて、一方は第2の比較器28の+端子へ入力されると共に他方は直流オフセット信号検出回路21へ入力される。

【0030】この検出回路21へ入力されたトラッキングエラー信号S1は更に2つに分岐されてそれぞれ第1及び第2のバンドパスフィルタ22、23へ入力され、それに対応するウォブル信号S2、S3を分離して抽出する。ここで一方のウォブル信号S2は案内溝16の一方の縁部16Aに対応し、他方のウォブル信号S3は他方の縁部16Bに対応している。

【0031】抽出された両ウォブル信号S2、S3はそれぞれ第1及び第2の包絡線検波部24、25へ入力されて包絡線検波信号S4、S5が得られる。そして、これら包絡線検波信号S4、S5を第1の比較器26において比較して差を取ることによって差信号S6を得、更にこれをローパスフィルタ27に通すことによってウォブル信号成分の周波数を抑圧し、直流オフセット信号S7を得る。そして、得られた直流オフセット信号S7を第2の比較器28の一端子へ入力することにより、この値を+端子へ入力されたトラッキングエラー信号S1から引き算し、得られた補正後のトラッキングエラー信号S8に基づいてオーカス/トラッキングサーボ系29を駆動し、トラッキングを行う。

【0032】この場合、トラック中心からのずれ量、対物レンズの移動量及びディスクの半径方向の傾きに対する直流オフセット信号の出力は、それぞれ図6、図7及び図8に示されている。図示するように各特性曲線は同じような増減傾向を示しており、トラック中心からのずれ量、対物レンズの移動量及びディスクの半径方向の傾きがそれぞれ原点を中心にして+及び-方向へ増える程、直流オフセット信号の出力も+及び-方向へ略直線的に増加する。このようにして、トラッキングエラー信号S1を直流オフセット信号S7で引き算することにより、補正後のトラッキングエラー信号S8として真のトラック中心からのずれ量が得られることになる。

【0033】従って、この補正後のトラッキングエラー信号S8に基づいてトラッキングサーボ系29を制御することにより安定した且つ高精度なトラッキングを行うことが可能となる。また、本実施例におけるディスク記録媒体1には案内溝(グループ)16のみならず案内溝間(ランド)17にもCLV(線速度一定)で記録することができるので、記録密度も向上させることができ

9

る。尚、上記実施例にあってはレーザビーム光の波長 $\lambda$ が690nm、対物レンズの開口数NAが0.6の場合について説明したが、これらの数値に限定されないのは勿論である。

## 【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ディスク記録媒体及びそのトラッキング方法によれば、次のように優れた作用効果を發揮することができる。光ディスク記録媒体の発明によれば、案内溝の対向する縁部を異なる変調信号或いは無変調信号で溝幅方向に変位するようにしたのでアドレス情報を案内溝及び案内溝間に入れることができるのみならず、案内溝幅及び案内溝間幅の少なくとも1つを所定の値よりも大きく設定したので案内溝の対向する縁部のウォブル信号を用いて直流オフセットを検出することができる。トラッキング方法の発明によれば、上記した案内溝の対向する縁部から得られた2つのウォブル信号から直流オフセット信号を求め、この直流オフセット信号によりトラッキングエラー信号を補正し、この補正したトラッキングエラー信号に基づいて制御を行うようにしたので安定且つ高い精度のトラッキング制御を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク記録媒体の示す拡大部分斜視図である。

【図2】図1に示す記録媒体の案内溝と直流オフセット信号出力波形との関係を示す関係図である。

【図3】案内溝幅或いは案内溝間幅に対する直流オフセット検出範囲を示すグラフである。

【図4】本発明方法を実施するための直流オフセット信号の検出回路を示すブロック図である。

【図5】本発明方法を実施するための直流オフセット信号の補正回路を示すブロック図である。

【図6】トラック中心からのずれ量と直流オフセット信

10

号の出力との関係を示すグラフである。

【図7】対物レンズの移動量と直流オフセット信号の出力との関係を示すグラフである。

【図8】ディスクの半径方向の傾きと直流オフセット信号の関係を示すグラフである。

【図9】従来の光ディスク記録媒体を示す拡大部分斜視図である。

【図10】プッシュプル法によるトラッキングエラー信号の検出方法を説明するための図である。

10 【図11】対物レンズの移動による直流オフセットを説明するための説明図である。

【図12】トラッキングエラー信号の直流オフセットを説明するための説明図である。

【図13】ディスクの傾きによる直流オフセットを説明するための説明図である。

【図14】対物レンズの光軸ずれによる直流オフセットの軽減法の一例を示す回路図である。

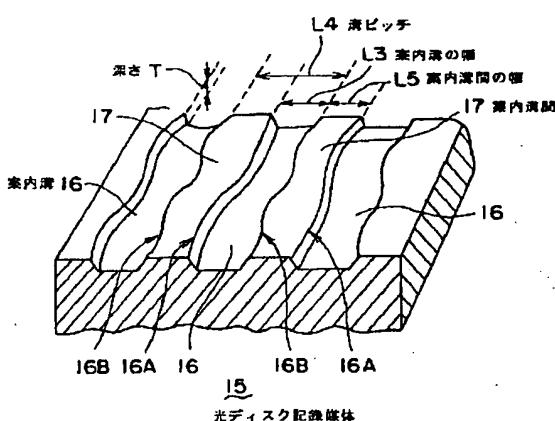
【図15】ディスクの傾きを検出する検出器を示す図である。

20 【図16】直流オフセットを検出するための鏡面部を設けたディスクを示す拡大平面図である。

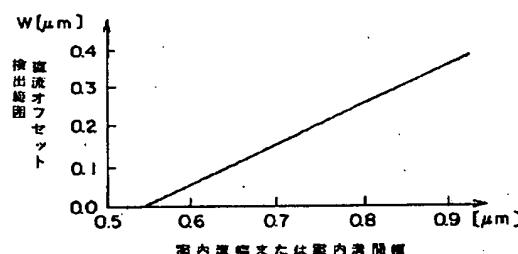
## 【符号の説明】

15…光ディスク記録媒体、16…案内溝、16A、16B…縁部、17…案内溝間、18…光ビーム、19…対物レンズ、20…光学系、21…直流オフセット信号検出回路、22…第1のバンドパスフィルタ、23…第2のバンドパスフィルタ、24…第1の包絡線検波部、25…第2の包絡線検波部、26…第1の比較器、27…ローパスフィルタ、28…第2の比較器、S1…トラッキングエラー信号、S2、S3…ウォブル信号、S4、S5…包絡線検波信号、S6…差信号、S7…直流オフセット信号、S8…補正後のトラッキングエラー信号。

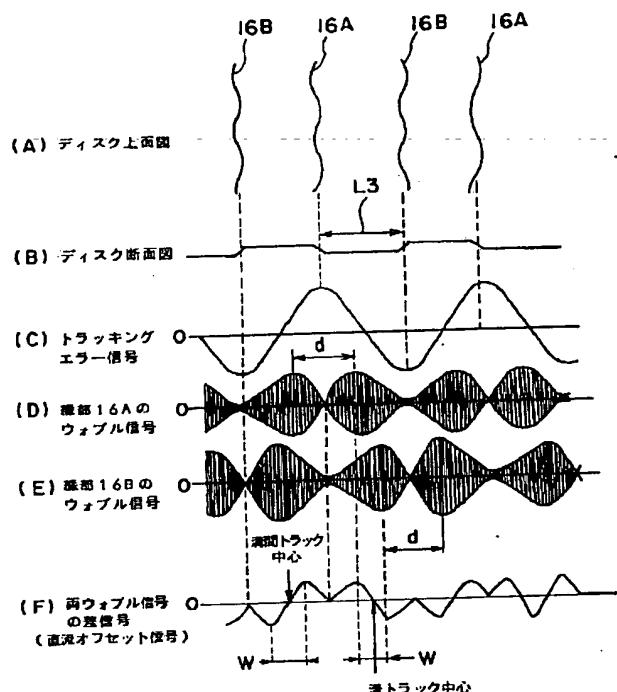
【図1】



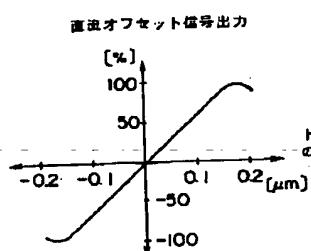
【図3】



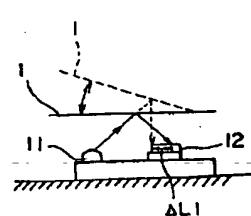
【図2】



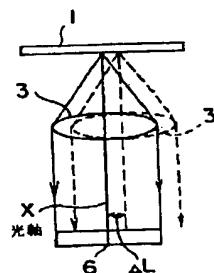
【図6】



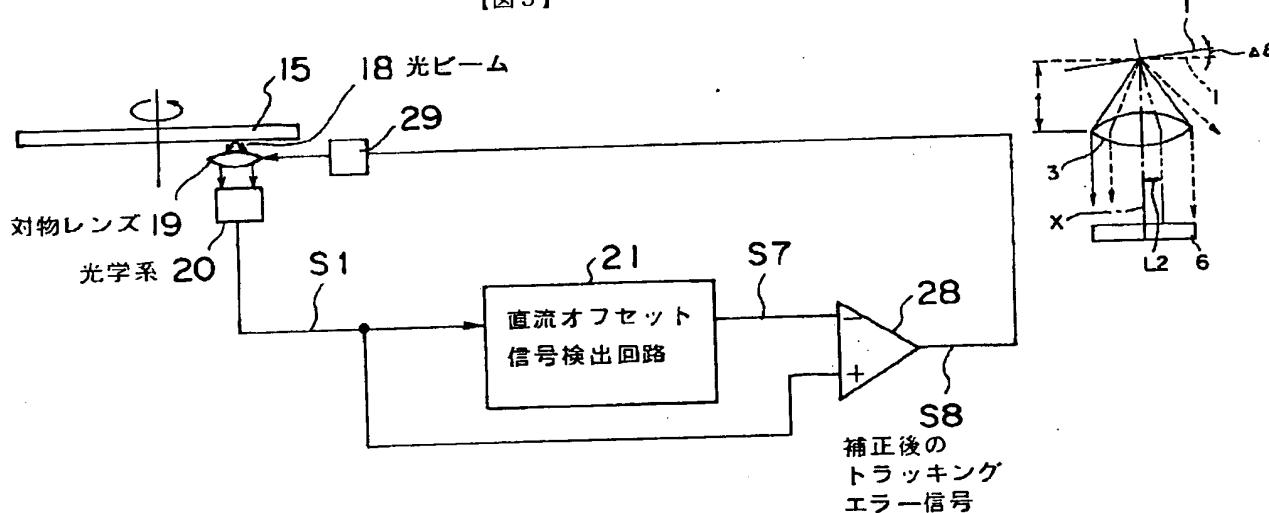
【図15】



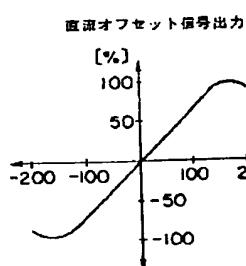
【図11】



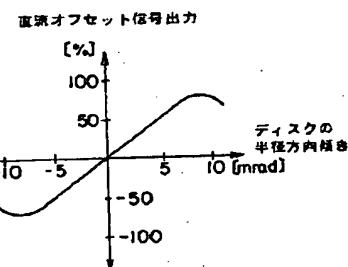
【図13】



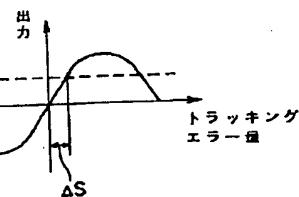
【図7】



【図8】

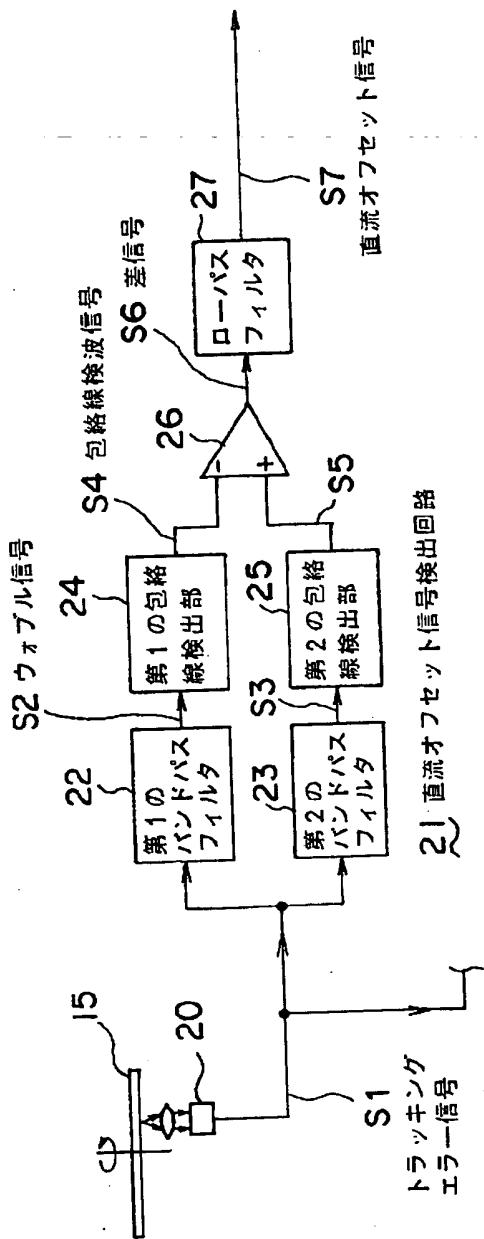


【図12】

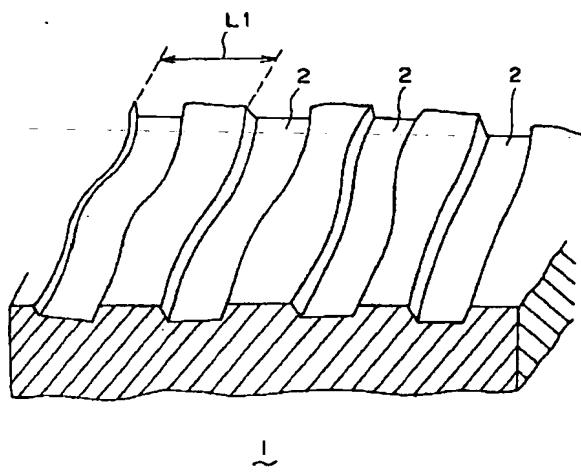


(8)

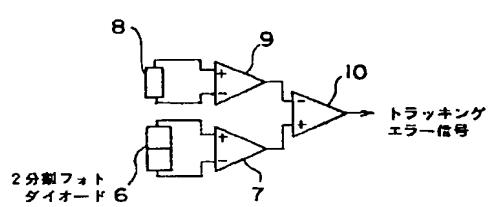
【図4】



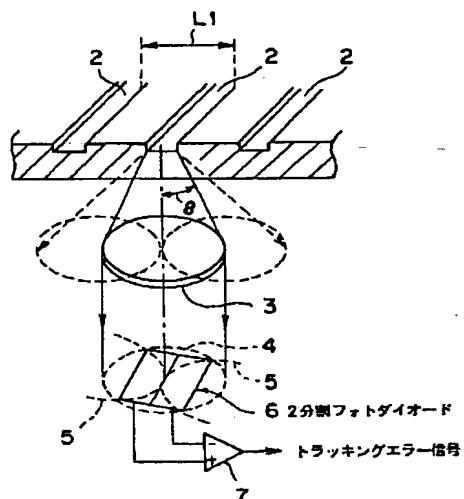
【図9】



【図14】



【図10】



【図16】

